ПАРАЗИТОЛОГИЯ, 25, 3, 1991

УДК 576.893.19 : 582.2

© 1991

НОВЫЕ ВИДЫ ГЕМОПРОТЕИД (HAEMOSPORIDIA) ВОРОБЬИНЫХ ПТИЦ

Г. А. Валькюнас, Т. А. Ежова

Приводятся описания, рисунки, дифференциальные диагнозы *Haemoproteus pallidus* sp. n. и *H. bacillaris* sp. n., обнаруженных у палеарктических мухоловковых (Muscicapidae) птиц.

При обследовании крови птиц, мигрирующих и гнездящихся на Куршской косе Балтийского моря, а также отловленных во время весенней миграции в дельте р. Аму-Дарьи выявлены гаметоциты гемопротеусов (Haemoproteidae, *Haemoproteus*), морфология которых хорошо отличается от известных в настоящее время видов гемопротеусов воробьиных (Passeriformes). Обнаруженные паразиты описываются как новые для науки виды.

Материал собран в 1985 и 1989 гг. на Биологической станции Зоологического института АН СССР на Куршской косе Балтийского моря во время сезонных миграций и гнездового периода, а также в 1988 г. в дельте р. Аму-Дарьи во время весеннего пролета. Птиц отлавливали паутинными сетями и стандартной ловушкой рыбачинского типа. Кровь брали только у живых птиц при срезе коготка одной из лапок. При этом птицы оставлялись живыми. Мазки крови высушивали на воздухе, фиксировали метанолом, в лаборатории окрашивали азур-эозином по Романовскому и микроскопировали. Измерения гаметоцитов проводили винтовым окуляр-микрометром по схеме Беннетта и Кембелла (Bennett, Campbell, 1972) с модификацией Форрестера и др. (Forrester e. a., 1977). Расчет коэффициента смешения ядра эритроцита (КСЯЭ) проводили по Беннетту и Кембеллу (1972). Морфометрические данные получены при измерении зрелых гаметоцитов, близких по форме к изображенным на рис. 1, *7*, *8*, *11*, *12* и на рис. 3, *6*, *7*, *10*, *11*.[1]

Haemoproteus pallidus Valkjunas et Iezhova, sp. n. (рис. 1, 2; см. таблицу)

Типовой позвоночный хозяин: мухоловка-пеструшка *Ficedula hypoleuca* (Muscicapidae).

Дополнительный позвоночный хозяин: серая мухоловка *Muscicapa striata* (Muscicapidae).

Переносчик: неизвестен.

Локализация: гаметоциты расположены в цитоплазме эритроцитов.

Типовое местонахождение: Куршская коса Балтийского моря.

Распространение: обнаружен только на Куршской косе и только

---

[1] Авторы глубоко признательны сотрудникам Биологической станции ЗИНа АН СССР за помощь при сборе материала и консультации по орнитологии.

Морфометрические признаки клеток-хозяев и гаметоцитов новых видов гемопротеид (*n* 31)
Morphometric parameters of the host-cells and gametocytes of the new species of Haemoproteidae (*n* 31)

Признаки	*H. pallidus*			*H. bacillaris*		
	lim	X	m_x	lim	$\bar{X}$	m_x
Незараженные эритроциты						
длина	11.7—13.8	12.5	0.4	10.0—12.6	11.3	0.2
ширина	5.8—7.1	6.5	0.1	5.8—7.1	6.6	0.1
длина ядра	5.2—6.7	5.7	0.1	4.8—6.6	5.8	0.1
ширина ядра	2.0—2.8	2.3	0.1	2.1—2.8	2.4	0.1
Эритроциты, зараженные макрогаметоцитами						
длина	12.0—15.0	13.5	0.3	11.0—13.2	12.1	0.2
ширина	5.2—6.7	6.0	0.1	4.7—6.5	5.8	0.1
длина ядра	4.8—6.3	5.8	0.1	5.0—6.7	5.9	0.1
ширина ядра	1.8—2.6	2.2	0.2	1.8—2.7	2.1	0.1
Эритроциты, зараженные микрогаметоцитами						
длина	12.4—14.9	13.5	0.2	11.6—13.3	12.2	0.2
ширина	5.6—7.2	6.3	0.1	5.2—6.9	6.7	0.2
длина ядра	4.9—6.6	5.9	0.1	5.2—6.6	6.1	0.1
ширина ядра	1.8—2.5	2.2	0.1	1.8—2.6	2.2	0.1
Макрогаметоциты						
длина	12.4—15.3	13.7	0.3	11.0—13.2	12.1	0.2
ширина	1.6—2.3	2.0	0.1	1.6—2.7	2.0	0.1
длина ядра	2.0—4.7	3.1	0.3	2.2—4.0	2.9	0.1
ширина ядра	0.4—2.4	0.9	0.1	1.3—2.8	2.0	0.1
КСЯЭ	0.5—1.0	0.7	0.1	0.2—1.0	0.8	0.1
число пигментных гранул	6—15	10.3	0.8	13—24	16.5	0.8
Микрогаметоциты						
длина	13.3—16.2	14.7	0.3	11.6—13.3	12.2	0.2
ширина	1.3—2.7	2.0	0.1	1.6—2.9	2.2	0.1
длина ядра	4.5—10.3	8.3	0.5	7.0—9.2	8.4	0.2
ширина ядра	0.8—2.3	1.6	0.1	1.6—2.9	2.2	0.1
КСЯЭ	0.4—0.9	0.7	0.04	0.5—1.0	0.8	0.1
число пигментных гранул	5—15	11.1	0.6	10—20	12.5	1.2

Примечание. Все размеры даны в микрометрах.

у взрослых (adultus), совершавших сезонные миграции, птиц. У молодых (juvenilis) мухоловок выявить паразита не удавалось. Вопрос о возможности циркуляции этого вида на гнездовьях в Палеарктике остается открытым.

Типовой материал: мазки крови от мухоловки-пеструшки. Гапантотип (№ 963.89 Кос, 12.05.1989) и парагапантотипы (№ 964.89 Кос, 12.05.1989, 1659—1660.89 Кос, 15.05.1989, 1671—1672.89 Кос, 18.05.1989, 1725—1726.89 Кос, 24.05.1989, 2159.89 Кос, 2161.89 Кос, 23.05.1989) хранятся в Институте экологии Литовской Академии наук (г. Вильнюс).

Дифференциальный диагноз: характеризуется бледной окраской цитоплазмы гаметоцитов и наличием четко выраженного незанятого пространства на всем протяжении между оболочкой эритроцита и пелликулой зрелого гаметоцита.

Молодые гаметоциты (рис. 1, *1—4*; 2, *1—3*). Разнообразной формы. Очертания растущих гаметоцитов неровные (рис. 1, *1—2*, 2, *1*).

Отмечено два типа роста гаметоцитов. Первый тип (рис. 1) наблюдается в случае развития в эритроците 1 паразита. В этом случае гаметоциты принимают удлиненную форму, вытягиваются вдоль ядра эритроцита (рис. 1, *1*). и прикрепляются к нему (рис. 1, *2*). Дальнейший рост происходит вокруг ядра зараженного эритроцита (рис. 1, *3, 4*). Второй тип (рис. 2) наблюдается при развитии в одном эритроците нескольких (обычно 2) паразитов. В последнем случае молодые гаметоциты обычно расположены на полюсах эритроцита (рис.

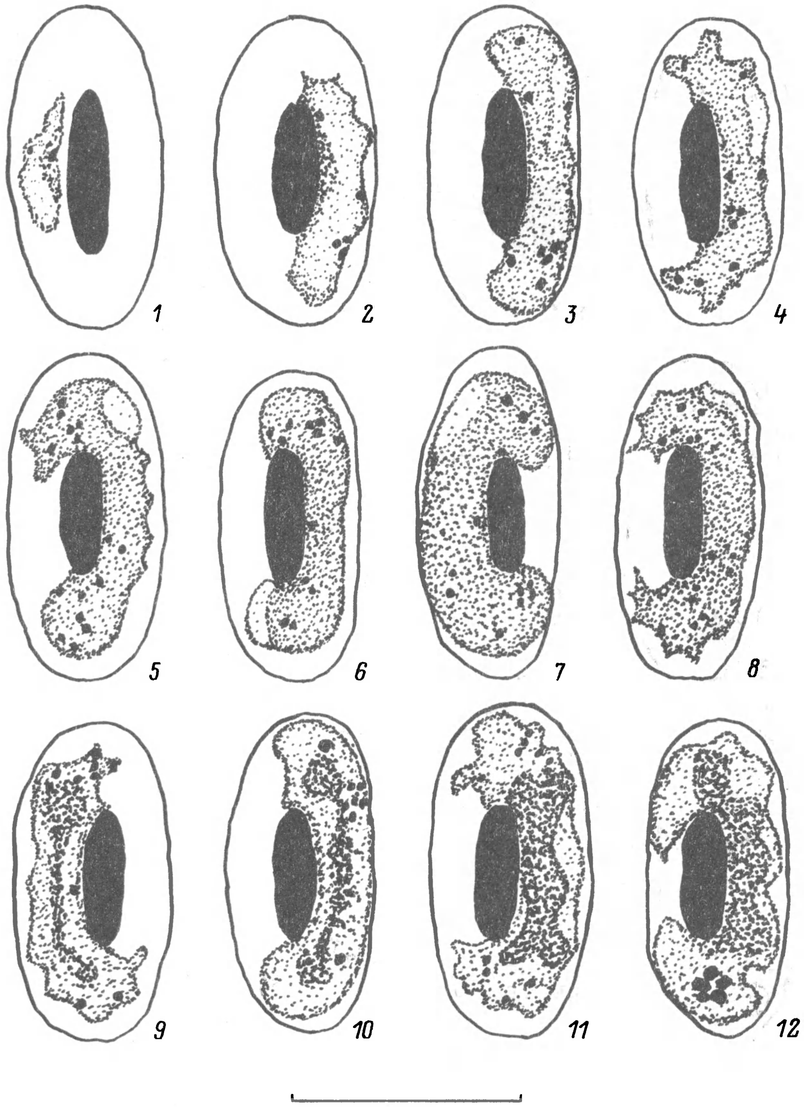

Рис. 1. *Haemoproteus pallidus* sp. n.
1—4 — молодые гаметоциты; *5—8* — макрогаметоциты; *9—12* — микрогаметоциты; на рис. 1—3: масштаб — 10 микрометров.

2, *1*). Они увеличиваются в размерах, прикрепляются к ядру эритроцита, растут навстречу друг другу (рис. 2, *2*) и, соприкасаясь, сливаются (рис. 2, *3*). В дальнейшем границу между гаметоцитами выявить не удается. При обоих типах роста между оболочкой эритроцита и пелликулой гаметоцита обычно остается четко выраженное незанятое пространство. Однако при первом типе роста это пространство имеет примерно одинаковую ширину на всем протяжении (рис. 1, *3—4*), а при втором — в центральной части паразитов отмечается четко выраженная выемка (рис. 2, *3*), придающая гаметоцитам гантелевидную форму. Кроме того, при полном развитии 2 гаметоцитов в одном эритроците клетка-хозяин может полностью заполняться паразитами (рис. 2, *4*), что не отмечается при первом типе роста.

Множественная инвазия одного эритроцита несколькими гаметоцитами

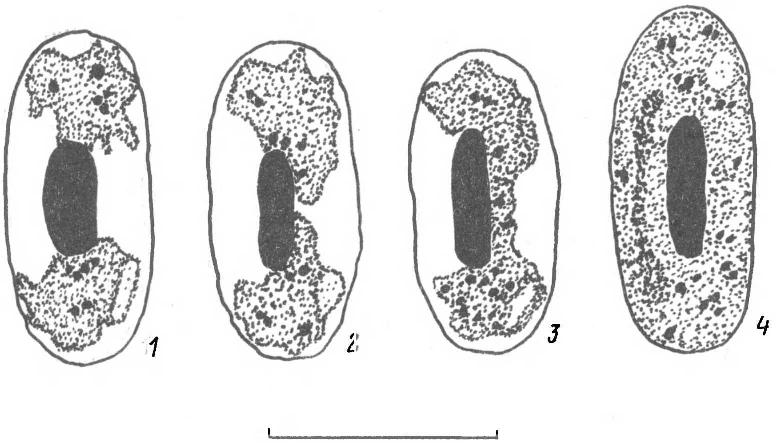

Рис. 2. Особенности развития гаметоцитов *H. pallidus* при двойной инвазии эритроцита.

1—2 — начальные стадии развития; *3* — слившиеся растущие гаметоциты; *4* — зрелые макрогаметоцит (справа) и микрогаметоцит (слева) в одном эритроците.

Fig. 2. Peculiarities of the *H. pallidus* gametocytes development in the case of double invasion of one erythrocyte.

весьма характерна для *H. pallidus* и встречается даже при низкой паразитемии (около 1 гаметоцита на 1000 эритроцитов).

Макрогаметоциты (рис. 1, *5—8*). Цитоплазма гомогенная, окрашивается в бледно-голубой цвет, что резко отличает *H. pallidus* от других видов гемопротеид. Растут, соприкасаясь с ядром зараженного эритроцита, огибая его своими концами. Между пелликулой гаметоцита и оболочкой эритроцита присутствует более или менее выраженное незанятое пространство в виде неопределенной формы щели (рис. 1, *5—8*). Полюса зараженного эритроцита не заполняются паразитом. Очертания гаметоцитов обычно амебоидные (рис. 1, *5, 8*) или неровные (рис. 1, *6*), реже ровные (рис. 1, *7*). Выросшие гаметоциты слегка смещают ядро зараженного эритроцита (см. таблицу) и гипертрофируют клетку-хозяина в длину (критерий достоверности различий по сравнению с незараженным эритроцитом t_d=2.1, уровень значимости $P<0.01$).

В одном эритроците могут присутствовать макро- и микрогаметоцит, четко отличных по структуре их ядер (рис. 2, *4*).

Ядро гаметоцитов окрашивается в розовый цвет, компактное, занимает близкое к полярной позиции положение, обычно лентовидное (рис. 1, *6, 8*), реже овальное (рис. 1, *5, 7;* 2, *4*). Наиболее типичное по форме и положению в гаметоците ядро изображено на рис. 1, *8*.

Пигментные гранулы средних размеров (0.5—1.0 мкм), округлой формы, беспорядочно разбросаны в цитоплазме.

Микрогаметоциты (рис. 1, *9—12*). Отличаются от макрогаметоцитов более бледной окраской цитоплазмы и крупным диффузным ядром. Гаметоциты по степени диффузности ядра можно разделить на две группы — с более компактным (рис. 1, *9, 10*) и менее компактным (рис. 1, *11, 12*) ядром. Пигментные гранулы могут образовывать скопления (рис. 1, *12*). При этом число пигментных гранул уменьшается, а их размеры увеличиваются. Другие признаки, как у макрогаметоцитов.

Замечания. По бледной окраске цитоплазмы гаметоцитов и наличию четко выраженного незанятого пространства между пелликулой гаметоцитов и оболочкой эритроцитов *H. pallidus* может быть легко дифференцирован от известных в настоящее время видов гемопротеид воробьиных птиц. Сочетание этих двух признаков настолько информативно, что мы не считаем необходимым дополнительно останавливаться на обсуждении дифференциального диагноза этого вида.

Интенсивность окраски цитоплазмы гаметоцитов в значительной степени зависит от условий обработки препаратов. Взятый в отдельности этот признак не может быть использован при определении видов гемопротеид. Однако в сочетании с другими видовыми характеристиками он весьма характерен для *H. pallidus*, что отражено в названии вида. При прочих равных условиях гаметоциты *H. pallidus* окрашиваются значительно бледнее, чем у других видов. Это особенно наглядно при наличии в одном препарате двух видов гемопротеид. Мазки крови от серой мухоловки № 2241—2243.89 Кос. и мухоловки-пеструшки № 2825.89 Кос, 3027—3028.89 Кос, 34.91—3492. 89 Кос. со смешанной инвазией *H. pallidus* и *H. bacillaris* хранятся в Институте экологии Литовской Академии наук (г. Вильнюс).

По форме и окраске гаметоциты *H. pallidus* напоминают некоторые виды малярийных паразитов (*Plasmodium*) из подродов *Giovannolaia* и *Huffia*. Методом длительной микроскопии (не менее 2 ч) показано, что в типовых препаратах отсутствуют меронты малярийных паразитов и выявленные гаметоциты не могут быть отнесены к роду *Plasmodium*.

Haemoproteus bacillaris Valkjunas et Iezhova, sp. n. (рис. 3, см. таблицу)

Типовой позвоночный хозяин: серая мухоловка *Muscicapa striata*.

Дополнительный позвоночный хозяин: мухоловка-пеструшка *Ficedula hypoleuca*.

Переносчик: неизвестен.

Локализация: гаметоциты расположены в цитоплазме эритроцитов.

Типовое местонахождение: Куршская коса Балтийского моря.

Распространение: зарегистрирован у пролетных и гнездящихся взрослых (adultus) и молодых (juvenilis) серых мухоловок и мухоловок-пеструшек на Куршской косе, а также у пролетных взрослых серых мухоловок весной в дельте р. Аму-Дарьи. Скорее всего широко распространен у мухоловковых птиц в Западной Палеарктике, где происходит циркуляция паразита.

Типовой материал: мазки крови от серой мухоловки. Гапантогип (№ 1871.89 Кос, 20.05.1989) и парагапантотипы (1919—1921.89 Кос, 20.05.1989; 1870.89 Кос, 1872.89 Кос, 20.05.1989; 2240.89 Кос, 24.05.1989) хранятся в Институте экологии Литовской Академии наук (г. Вильнюс).

Дифференциальный диагноз. Характеризуется сочетанием следующих признаков: (1) преобладанием палочковидных молодых гаметоцитов, (2) смещением ядра зараженных эритроцитов, (3) доминированием резко амебоидных гаметоцитов среди растущих микрогаметоцитов и отсутствием таковых среди растущих макрогаметоцитов, (4) наличием выемки в центральной части между пелликулой растущих гаметоцитов и оболочкой эритроцитов, (5) гетерогенностью окраски цитоплазмы гаметоцитов и присутствием в ней большого количества валютина.

Молодые гаметоциты (рис. 3, *1—3*). Занимают в эритроците любое положение. Самые юные овальной, чаще палочковидной формы (рис. 3, *1*), более крупные — палочковидные (рис. 3, *2*). Некоторые имеют амебоидные выросты цитоплазмы. По мере роста вытягиваются вдоль ядра эритроцита и плотно прилегают к нему. Между оболочкой эритроцита и пелликулой гаметоцита в центральной части остается свободное незанятое пространство в виде выемки.

Макрогаметоциты (рис. 3, *4—7*). Цитоплазма окрашивается в интенсивно-синий цвет, гетерогенная, содержит большое число гранул валютина. Растут в длину, заполняя эритроцит от полюса до полюса, слегка охватывая ядро эритроцита своими концами. Свободное пространство (выемка) между пеллику-

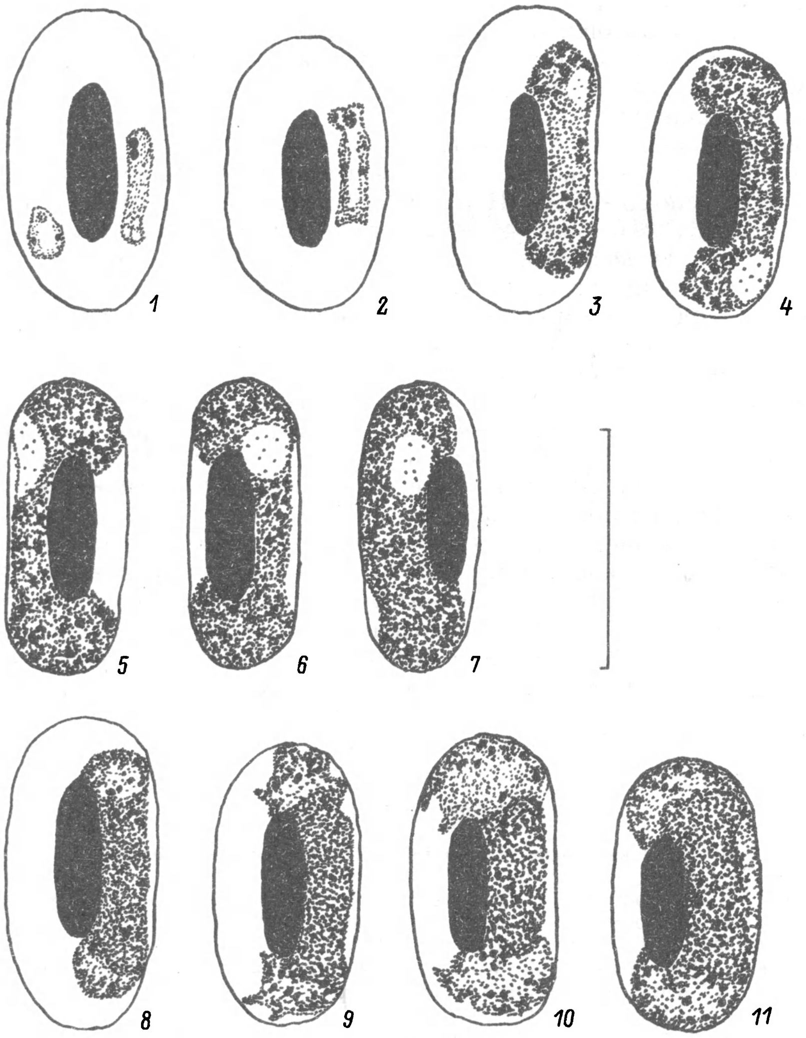

Рис. 3. *Haemoproteus bacillaris* sp. n.

1—3 — молодые гаметоциты; *4—7* — макрогаметоциты; *8—11* — микрогаметоциты.

лой гаметоцита и оболочкой эритроцита обычно сохраняется (рис. 3, *5—6*), хотя может значительно уменьшаться (рис. 3, *7*). Очертания гаметоцитов более или менее ровные. Амебоидные выросты не наблюдаются. По мере созревания ширина гаметоцитов увеличивается, а ядро зараженного эритроцита смещается (рис. 3, *7*). Зрелые гаметоциты вызывают гипертрофию зараженных эритроцитов в длину ($t_d=2.8$, $P<0.01$) и атрофию в ширину ($t_a=5.7$, $P<0.001$).

Ядро гаметоцитов окрашивается в ярко-розовый цвет, овальной формы, смещено к одному из концов паразита. Наиболее типичное по форме и расположению ядро изображено на рис. 3, *5*.

Пигментные гранулы мелкие (менее 0.5 мкм) и среднего размера (0.5—1.0 мкм), округлой формы, беспорядочно разбросаны в цитоплазме. Их подсчет затруднен из-за чрезвычайной гетерогенности цитоплазмы и насыщенности ее валютином.

Микрогаметоциты (рис. 3, *8—11*). Отличаются от макрогаметоцитов более бледной окраской цитоплазмы, крупным диффузным ядром, занимающим в гаметоцитах центральное положение, резкой амебоидностью очертаний растущих гаметоцитов, а также тем, что не вызывают атрофию зараженных эритроцитов в ширину.

Другие признаки, как у макрогаметоцитов.

Замечания. У мухоловковых птиц отмечены *Haemoproteus fringillae* Labbé, 1894, *H. orizivorae* Anschütz, 1909, *H. balmorali* Peirce, 1984 (Bennett e. a., 1982; Peirce, 1984). По палочковидной форме юных гаметоцитов *H. bacillaris* может быть легко дифференцирован от широко распространенных у воробьиных птиц видов *H. fringillae* и *H. orizivorae*. Палочковидная форма молодых гаметоцитов — одна из характерных особенностей *H. bacillaris*, что отражено в видовом названии. Однако взятый в отдельности этот признак не может быть использован для определения вида. Молодые гаметоциты *H. bacillaris* похожи на таковые *H. attenuatus* Valkjunas, 1989. Зрелые гаметоциты нового вида четко отличаются от *H. attenuatus* достоверно большей шириной гаметоцитов и меньшим КСЯЭ (Валькюнас, 1989). Определение *H. bacillaris* возможно лишь по комплексу признаков. В этом отношении это трудный для видовой дифференциации вид.

По числу пигментных гранул, характеру воздействия на зараженный эритроцит и наличию валютина гаметоциты *H. bacillaris* похожи на *H. balmorali*. Виды сближает также то, что описаны они из крови одного позвоночного хозяина (серая мухоловка). Форма молодых гаметоцитов в кратком описании *H. balmorali* не указана (Peirce, 1984). Однако в обсуждении диагноза *H. balmorali* есть четкое указание на отсутствие выемки между пелликулой гаметоцитов и оболочкой эритроцитов — признак, весьма характерный для *H. bacillaris*. По данному признаку эти виды можно отличить друг от друга.

Список литературы

Валькюнас Г. А. Новые виды гемопротеид (Haemosporidia, Haemoproteidae) воробьиных птиц // Зоол. журн. 1989. Т. 68, вып. 7. С. 130—135.

Bennet G. F., Campbell A. G. Avian Haemoproteidae. 1. Description of Haemoproteus fallisi n. sp. and a review of the haemoproteids of the family Turdidae // Can. J. Zool. 1972. Vol. 50, № 10. P. 1269—1275.

Bennett G. F., Whiteway M., Woodworth-Lynas C. B. A host-parasite catalogue of the avian haematozoa. St. John's, 1982. 243 p.

Forrester D. J., Greiner E. C., Bennett G. F., Kigave M. K. Avian Haemoproteidae. 7. A review of the haemoproteids of the family Ciconiidae (storks) and descriptions of Haemoproteus brodkorbi sp. nov. and H. peircei sp. nov. // Can. J. Zool. 1977. Vol. 55, № 8. P. 1268—1274.

Peirce M. A. Haematozoa of Zambian birds. II. Description of Haemoproteus balmorali sp. nov. from Turdidae and Muscicapidae // J. Nat. Hist. 1984. Vol. 18. P. 123—125.

Институт экологии Литовской Академии наук,
Вильнюс

Поступила 5.09.1990

NEW SPECIES OF HAEMOPROTEIDS (HAEMOSPORIDIA) IN PASSERINE BIRDS

G. A. Valkjunas, T. A. Iezhova

Key words: Haemoproteidae, *Haemoproteus pallidus* sp. n., *H. bacillaris* sp. n., gametocytes

SUMMARY

Descriptions, figures and differential diagnosis of *Haemoproteus pallidus* sp. n. and *H. bacillaris* sp. n., detected in Muscicapidae, are given.